

Please also see the attached Patent Abstract of Japan of 03-277809 prepared by the Japan Patent Office.

Page 1, lower left column, lines 12-14:

The present invention relates to a pivot shaft bearing used for a variable volume mechanism or the like of a variable volume type plunger pump.

Page 2, lower right column, lines 9-11:

On the other hand, in the fluid sealed inside the elastic roller, the inner pressure is increased due to the elastic deformation of the elastic roller. As a result, the applied load is supported by the increased inner pressure.

Page 3, upper left column, line 16 to upper right column, line 2:

Also, as shown in Fig. 2, incompressible fluid (5), for example, silicon oil or the like, is sealed inside the central portion of an elastic roller (4b). Further, the elastic roller (4b) is formed to have a diameter which is slightly greater than that of a steel roller (4a) so that when normal load is applied, the elastic roller (4b) is elastically deformed to support the entire load.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(5)

(11)Publication number : 03-277809

(43)Date of publication of application : 09.12.1991

(51)Int.Cl.

F16C 27/04

F04B 1/20

F04B 21/00

F16C 19/22

F16C 33/34

(21)Application number : 02-075256

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 24.03.1990

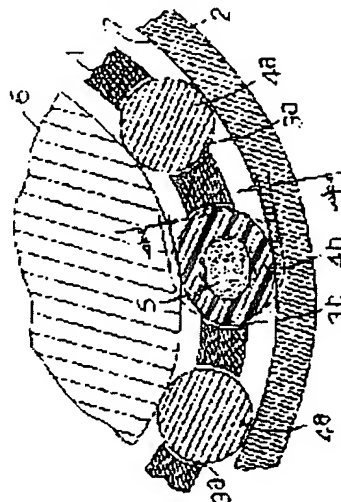
(72)Inventor : IWASAKI KEIJI
NIKI MOTOHARU

(54) OSCILLATING BEARING

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent any displacement of a retainer and deterioration of durability by retaining, in pockets disposed in the retainer, a steel roller and an elastic roller made of an elastic material into which fluid is sealed, where a diameter of the elastic roller is made slightly larger than that of the steel roller.

CONSTITUTION: A pocket 3a for a steel roller and a pocket 3b for an elastic roller are disposed in a retainer 1. A steel roller 4a is retained in the pocket 3a for the steel roller; and an elastic roller 4b, in the pocket 3b for the elastic roller. In the elastic roller 4b, incompressible fluid 5 such as silicone oil is sealed inside of hard rubber or the like, and an outer diameter is lightly larger than that of the steel roller 4a. Consequently, contact between a raceway and the elastic roller 4b is highly close without generating any sliding therebetween. Therefore, no displacement of the retainer due to oscillating motion can dispense with a displacement preventing mechanism, thereby preventing deterioration of durability despite of light-weight and a small size.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-277809

⑤ Int. Cl.⁵

F 16 C 27/04
F 04 B 1/20
21/00
F 16 C 19/22
33/34

識別記号

Q

庁内整理番号

6826-3 J
8409-3 H
2125-3 H
6826-3 J
6814-3 J

④ 公開 平成3年(1991)12月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 揺動軸受

⑯ 特 願 平2-75256

⑰ 出 願 平2(1990)3月24日

⑱ 発 明 者 岩 崎 恵 二 神奈川県横浜市緑区青葉台1-29-19

⑲ 発 明 者 仁 木 基 晴 奈良県北葛城郡新庄町正田235-21

⑳ 出 願 人 エヌティエヌ株式会社 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

㉑ 代 理 人 弁理士 江 原 省 吾

明 細 書

1. 発明の名称

揺動軸受

2. 特許請求の範囲

(1) 保持器に複数のポケットを設け、ポケットに鋼製のころと内部に流体を封入した弾性材料で形成した弾性ころとを夫々収納し、かつ、該弾性ころの直径を前記ころの直径より僅かに大径とした揺動軸受。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、可変容量形プランジャポンプの可変容量機構等に使用される揺動軸受に関するものである。

〔従来の技術〕

第4図は揺動軸受が使用される装置の一例として、可変容量型プランジャポンプを示す。この可変容量型プランジャポンプは、駆動軸(11)にシリンダパレル(12)を取り付け、シリンダパレル(12)に設けた複数のシリンダ(13)内にプラン

ジャ(14)をスライド自在に挿入し、駆動軸(11)の軸方向に傾斜させた半円柱状のスワッシュプレート(15)をシリンダパレル(12)に対向配置すると共に、駆動軸(11)の回転によってプランジャ(14)の先端をスワッシュプレート(15)のプランジャ揺動面(16)に沿って揺動せしめ、プランジャ(14)を軸方向に往復運動させることによってポンプ作用を行う。

スワッシュプレート(15)はバネ(17)によって、円弧状面(18)とケーシング(19)との間に配置された円弧状の揺動軸受(20)に圧接されている。揺動軸受(20)は、第5図に示す様に、円弧状の保持器(21)と、保持器(21)の周方向に等間隔に形成された複数のポケット(23)に収納されたころ(24)と、保持器(21)の外周側に装着される軌道輪(22)とから成り、スワッシュプレート(15)の軸方向に2個を一對として配置されている。吐出量の調節は、この圧接されたスワッシュプレート(15)を駆動軸(11)の軸方向に揺動させてプランジャ(14)のストロークを変化

させることによって行う。

〔発明が解決しようとする課題〕

スワッシュプレートは揺動する際、揺動軸受の回転体の回転によって案内されるが、スワッシュプレートに荷重がかかった場合、回転体が周方向に滑り、回転体を収納する保持器が周方向にズレ動くおそれがある。従来、このズレを防止するためケーシングにズレ止め機構を設けていたが、揺動軸受は、通常、軸方向に2個を一对として使用され、しかも、相互に非連結であるため、ズレ止め機構はそれぞれの揺動軸受に対し設けなければならない。その結果、ケーシングは二つのズレ止め機構を収納し得るものでなければならず、装置自体が大型化するという不都合があった。

また、揺動軸受はスワッシュプレートを介してプランジの往復運動によって発生する振動、油圧の脈動を受ける。この振動、脈動によって回転体と回転面とが軸方向に相対的なくり返し微小滑りを生じ、接触面が摩耗(フレッティング)する。その結果、軸受寿命が低下する。また、振動、

脈動は、装置自体の耐久性にも悪影響を及ぼす。

また、回転体と回転面とがメタルタッチのため、接触面には表面あらさに起因する高面圧が発生し、ころがり摩擦抵抗の増大要因となる。この高面圧の発生を回避するため、回転面には通常、高精度の研磨仕上げをしている。しかし、高精度の研磨仕上げは加工コスト、加工時間の増大をもたらす。

本発明は、前記問題点に鑑みて提案されたもので、その第一の目的はズレ止め機構を設けることなく保持器のズレを防止し得る揺動軸受を提供することにある。

本発明の第二の目的は、振動、脈動による軸受寿命の低下、装置全体の耐久性の低下を防止することにある。

本発明の第三の目的は、回転面を高精度に研磨仕上げすることなく高面圧の発生を回避することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明では保持器に複数のポケットを形成し、

ポケットに鋼製のころと、内部に流体を封入した弾性材料で形成した弾性ころとを収納し、弾性ころの直径をころの直径より僅かに大径とすることによって、軸受に荷重された荷重が弾性ころによって支持されるようにした。

〔作用〕

弾性ころは荷重された荷重によって弾性変形し、この弾性変形によって振動、脈動を吸収する。また、この変形は弾性ころと回転面との接触面積を増大させ、接触面圧を実質的に低下させると共に、弾性ころと回転面との密着性を高め相互間の滑りを防止する。その結果、保持器のズレおよび接触面のフレッティングが防止される。また、表面あらさに起因する高面圧は、上記接触面圧の低下に加え、回転面の表面の微小凸部が弾性ころの微小変形によって吸収されるため、メタルタッチの場合に比べて著しく減少する。

従来の鋼製のころは剛性が高く変形しないため、荷重が荷重された場合、回転面に研磨仕上げを施した状態でも、その接触面には略 200~300 kg

/cm²の高面圧が発生し、この面圧はころが回転する際に転がり摩擦抵抗となって回転を妨げる。しかし、本発明の弾性ころは、この高面圧を発生させず、しかも変形することによって断面をキャタピラ状にして回転するため、接触面にはせん断抵抗が生じるだけで転がり抵抗は殆ど生じない。従って、弾性ころの回転は回転面の表面状態に影響されず、滑らかに回転することができる。

一方、弾性ころの内部に封入した液体は弾性ころの変形によって内圧が上昇し、この内圧によって、荷重された荷重を支持する。従って、弾性ころを形成する弾性材料自体には圧縮応力が殆ど生じない。そして、荷重された荷重が大きく、弾性ころと鋼製のころの直径寸法差以上に弾性ころが変形しようとした場合には、その荷重は剛性の高い鋼製ころによって支持されるため、荷重側が軸受方向に位置ズレしない。

無論、弾性ころの変形のくり返しおよび回転によって、弾性ころ内部の発熱、あるいは接触部の摩耗等が生じることが考えられるが、前述したよ

うな種類の装置においては、衝撃荷重、くり返し荷重に比べて静荷重、振動等が多く作用し、また回転体の回転はあまり高くないのが普通であるから特に問題はない。

〔実施例〕

本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に示す様に、本発明に係る揺動軸受は円弧状の保持器(1)と、保持器(1)の周方向に等間隔に形成された複数のポケット(3)に収納されたころ(4)と、保持器(1)の外周側に装着される円弧状の軌道輪(2)とから成っている。ころ(4)は、鋼製ころ(4a)と、弾性材料、例えば硬質ゴム等で形成された弾性ころ(4b)とから成り、弾性ころ(4b)(4b)間に二つの鋼製ころ(4a)(4a)が収納されるように配置している。また、第2図に示す様に、弾性ころ(4b)の中心部には非圧縮性の流体(5)、例えばシリコン油等が封入されている。また、弾性ころ(4b)は鋼製ころ(4a)より若干、大径に形成し、通常の荷重が負荷された状態では、弾性変形した弾性

ころ(4b)によって全荷重が支えられるようにしている。そして、最大荷重が生じた時に、同図に示すように、弾性ころ(4b)は δ だけ変形し、この時初めて鋼製ころ(4a)が軌道輪(2)の転走面(7)および負荷側(6)に当接し荷重を支持するようにしている。従って、負荷側(6)は軸受方向に最大でも δ だけの位置ズレしかせず、しかも硬質ゴムの場合 δ は微小であるから、負荷側(6)は正確に位置決めされる。ポケット(3b)はこの変形量 δ を見込んで、鋼製ころ(4a)用のポケット(3a)より若干、大きくしてある。

第3図は本発明の第二の実施例を示し、保持器(1)に鋼製ころ(4a)用のポケット(3a)と、弾性ころ(4b)を一对収納できるポケット(3c)を設けている。これは、保持器全体に収納し得る弾性ころ(4b)の数を増やすためである。その結果、軸受荷重容量が増大すると共に、保持器のズレ止め、振動吸収等の機能が向上する。勿論、鋼製ころ(4a)も同じように一对収納してもよい。この場合は軸受荷重容量が増大する。また、ポケ

ットを大きくして二以上の数のころを同一ポケット内に収納してもよいし、鋼製ころ(4a)と弾性ころ(4b)とを同一ポケット内に収納するようにしてもよい。

尚、保持器(1)は第2図に示す様に、ポケットを円筒状にした回転体案内方式または第3図に示す様に、ポケットを通し穴にした軌道輪案内方式のいずれでもかまわない。

また、前記二つの実施例では保持器および軌道輪を円弧状のものとしたが、本発明はこれに限定されず、例えば工作機械の案内面等を使用される直線軸受にも応用でき、その場合、前記二つの実施例と同様の効果を有する。

尚、軸受に負荷される荷重が小さい場合には、むくの弾性材料で形成した弾性ころを用いることも可能である。

〔発明の効果〕

本発明によって以下の効果が得られる。

- ① 弾性ころと転走面とは密着性が高いため、相互間の滑りが生じない。そのため、揺動運動に

より保持器のズレがなくなり、ズレ止め機構が不要になる。その結果、装置自体の小型軽量化が図れる。

- ② 軸受に作用する振動、脈動を弾性ころによって吸収するため、フレットングによる軸受寿命の低下、さらには装置自体の耐久性低下を防止することができる。

- ③ 弾性ころと転走面との接触面には表面あらさに起因する高面圧が発生しないため、転走面は特別精度良く仕上げる必要がない。従って、高精度な研磨工程が不要になり、加工コスト、加工時間が減少し、加工性が著しく向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る揺動軸受の斜視図、

第2図は第1図の断面図、

第3図は本発明の第二の実施例を示す断面図である。

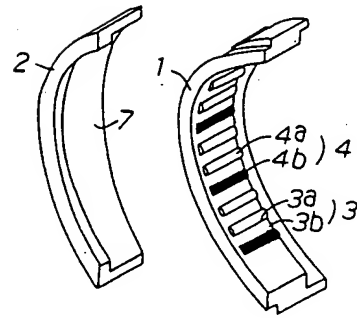
第4図は可変容量形プランジャポンプの断面図、

第5図は従来の揺動軸受の斜視図である。

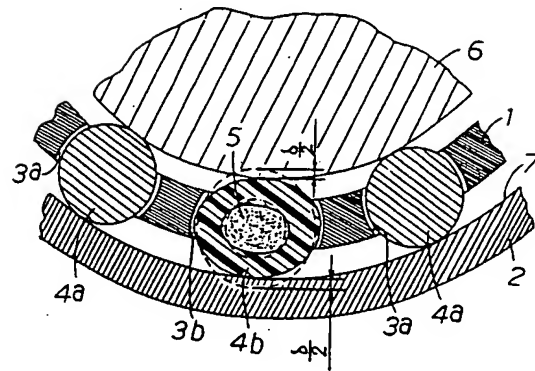
(1) ……保持器 (3) ……ポケット

- (3a) ……鋼製ころ用のポケット
 (3b) (3c) ……弾性ころ用のポケット
 (4) ……ころ
 (4a) ……鋼製ころ (4b) ……弾性ころ
 (5) ……流体

第 1 図

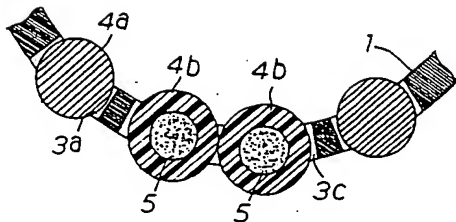


第 2 図

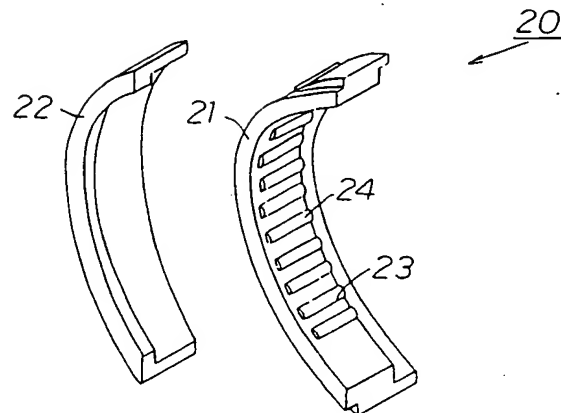


特 許 出 願 人 エスティエヌ株式会社
 代 理 人 江 原 省 吾

第 3 図



第 5 図



第 4 図

